

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ИММУНОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СЕРОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ АНТИГЕНОВ *CYSTICERCUS* *TENUICOLLIS* И *TAENIA HYDATIGENA*

В. К. Бережко

Приводятся результаты иммунохимического анализа и серологической активности антигенов *Cysticercus tenuicollis* (жидкость, оболочка, сколексы) и *Taenia hydatigena*. Установлено значительное антигенные сходство между различными экстрактами личинок и взрослых червей *Taenia hydatigena*, а также между ними и другими видами тениид — *Taenia ovis*; *Taenia krabbei*; *Taenia parenchimatosa*; *Echinococcus granulosus* и отсутствие такого же у *Ascaris suum*. В исследуемых антигенах определено не более 1—2 специфических компонентов. Все антигены были серологически активными, но наибольшую диагностическую эффективность проявили антигены сколексов *Cysticercus tenuicollis* и взрослых червей *Taenia hydatigena*. Этими антигенами выявляли противопаразитарные антитела в сыворотках экспериментально зараженных поросят с 10-го по 115-й день с максимальным титром специфических антител на 24-й день инвазии. Наибольшую специфичность (90 %) в иммуноферментной реакции проявил антиген сколексов *Cysticercus tenuicollis*.

Понятие о видоспецифических антигенных компонентах в иммунологии впервые было введено Нутталлом (Nuttall, 1904), который, используя антисыворотки к сывороточным белкам разных видов животных, на основании реакции преципитации определял степень родства между ними. Позднее Бойден (Boyden, 1942) пришел к заключению, что серологическое родство отражает филогенетическую близость организмов. Однако в настоящее время накопилось достаточное количество экспериментальных данных, свидетельствующих об антигennом сходстве различных видов гельминтов, относящихся к разным систематическим группам. Именно отсутствие строгой антигенной специфичности значительно усложняет разработку иммунологических методов диагностики гельминтозов.

Цель настоящей работы — изучение антигенных свойств и серологической активности личинок и взрослых червей *Taenia hydatigena*.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для приготовления экстрактов использовали *Cysticercus tenuicollis* из убойных свиней на мясокомбинате и стробили *Taenia hydatigena*, полученные от экспериментально зараженных собак.

Экстракти из сколексов, оболочки, жидкости пузыря *Cysticercus tenuicollis* и из половозрелых червей *Taenia hydatigena* готовили по описанной ранее методике с модификациями применительно к исследуемым объектам (Бережко, Курочкина, 1983).

Антисыворотки к каждому экстракту получали гипериммунизацией кроликов поэтапно сменяющимися подкожными и внутрикожными инъекциями, введением антигенов под конъюнктиву глаз с полным адьювантом Фрейнда и последующей реиммунизацией, проводимой через 28—30 дней после окончания цикла первичной иммунизации. Количество вводимого белка-антигена было постоянным и составляло 20 мг.

Иммунные сыворотки на разных этапах инвазии получали от 15 2-месячных поросят, зараженных яйцами от экспериментально выращенных *Taenia hydatigena* в дозе 10 000 экз./голову.

Иммунохимический анализ проводили реакцией иммунодиффузии (РИД) с использованием 1 %-ного агарового геля (Difco) на 0.85 %-ном физиологическом растворе (Гусев, Цветков, 1961) и иммуноэлектрофорезом по методу Абелева (1960) на том же носителе на буфере Свенсдсена pH 8.6. Исследование антигенов на идентичность образуемых ими преципитирующих систем антиген—антитело (АГ—АТ) проводили РИД в штампе «пятерка» и «тройка», где в центральную лунку помещали соответствующую антисыворотку, а в периферические — исследуемые антигены. Серологическую активность исследуемых антигенов (экстрактов) определяли по их способности выявлять антитела в сыворотках экспериментально зараженных поросят с помощью иммуноферментной реакции (ИФР). В качестве коньюгата использовали IgG-антитела, выделенные из антисыворотки к сывороточному IgG свиньи и коньюгированные с пероксидазой по методу Вильсона, Накане (Wilson, Nacane, 1987) с незначительными модификациями.

Разработку режимов ИФР осуществляли путем титрования антигенов, коньюгата, сывороток экспериментально зараженных (положительный контроль) и незараженных (отрицательный контроль) свиней и подбора оптимальных концентраций, позволяющих получить наибольшую разницу экстинкций между указанными контролями. Нерастворимой основой служили планшеты для иммunoхимических исследований из полихлорвинала (Titertec). Для фиксации антигенов использовали карбонатно-бикарбонатный буфер pH 9.6, для разведения сывороток и коньюгата — фосфатно-солевой буфер pH 7.2 с добавлением твина-20 (0.05 %) и соответственно 0.05 и 0.5 % бычьего альбумина для уменьшения неспецифической сорбции. Субстратом для пероксидазы служила перекись водорода, в качестве хромогена использовали ортофенилендиамин. Субстратную смесь готовили следующим способом: 20 мл цитратного буфера (pH 4.7) смешивали с 1 мл раствора ортофенилендиамина (10 мг ОФД в 1 мл метилового спирта), а перед нанесением к 20 мл субстратной смеси добавляли 10 мкл перекиси водорода.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Иммунохимический анализ экстрактов из *Taenia hydatigena* и *Cysticercus tenuicollis* в гомологичных и гетерологичных системах с использованием гипериммунных сывороток показал, что значительное число белковых компонентов, входящих в их состав, являются иммуногенами и обладают способностью вызывать образование антител при парентеральном введении их животным.

Наибольшую антигенную активность проявил экстракт из половозрелого паразита и далее в порядке уменьшения экстракти из оболочки, жидкости и



Рис. 1. Реакция иммунодиффузии в гель с сыворотками к экстрактам из *Taenia hydatigena*, сколексов *Cysticercus tenuicollis*, оболочки и жидкости тенуикольного пузыря в гомо- и гетерологичной системах.

1—5 — штамп «пятерка», схема расположения исследуемого материала: верхняя левая лунка — антиген (АГ) *Taenia hydatigena*; правая — АГ сколексов *Cysticercus tenuicollis*; нижняя левая — АГ оболочки пузыря; правая — АГ жидкости пузыря; центральная: 1 — антисыворотка (АС) к АГ *T. hydatigena*, 2 — АС к оболочке пузыря, 3 — АС к жидкости пузыря, 4 — АС к АГ сколексов *C. tenuicollis*, 5 — АС против глобулинов сыворотки свиньи.

сколексов *Cysticercus tenuicollis*. В гомологичной системе (антисыворотка к *Taenia hydatigena* и экстракт из *T. hydatigena*) выявлено 9 комплексов антиген—антитело (АГ—АТ) (рис. 1, 1). Эта же сыворотка с жидкостью пузыря в качестве антигена давала более 5 преципитирующих систем АГ—АТ, две из которых в РИД представлены очень четкими линиями преципитации. С экстрактом из сколексов паразита число линий преципитации снижалось до 3—4, причем 2 из них сливались с линиями, обнаруженными в гомологичной системе, что свидетельствует об идентичности этих антигенных компонентов. Между антисывороткой к *Taenia hydatigena* и экстрактом из оболочки пузыря имеется 4—5 систем АГ—АТ, представленных слабо проявившимися линиями преципитации.

Аналогичный анализ, проведенный с антисывороткой к жидкости пузыря с гомологичными и гетерологичными экстрактами из оболочки и из сколексов *Cysticercus tenuicollis* и из взрослых червей *Taenia hydatigena*, позволил выявить соответственно 7—8, 3—4, 4 и 4—5 преципитирующих комплексов АГ—АТ (рис. 1, 3). В своем большинстве линии, представляющие эти комплексы, располагались близко к лунке с антигеном и были диффузными. Не менее трех линий преципитации оказались идентичными в гомологичной и гетерологичных системах с экстрактами из оболочки и сколексов *Cysticercus tenuicollis*.

Активным антигеном оказался экстракт из оболочки пузыря, поскольку получаемая к нему антисыворотка реагировала со всеми исследуемыми антигенами паразита, причем линии преципитации проявлялись более четко в гетерологичных, чем в гомологичных системах (рис. 1, 2). В гомологичной системе было зарегистрировано 6—7 комплексов АГ—АТ и лишь 1 из них был представлен в РИД четкой линией. С экстрактами из *Taenia hydatigena* и сколексов *Cysticercus tenuicollis* антисыворотка к оболочке пузыря выявляла соответственно 5 и 3—4 преципитирующих системы АГ—АТ, 3 из которых в обоих вариантах, судя по слиянию линий в РИД, были идентичными (рис. 1, 2).

Аналогичный анализ антисыворотки к экстракту из сколексов *Cysticercus tenuicollis* в гомологичной системе выявил не менее 6—7 антигенных компонентов, представленных в РИД очень слабыми линиями преципитации (рис. 1, 4). Почти такое же количество преципитирующих систем АГ—АТ было зарегистрировано между этой антисывороткой и экстрактом из оболочки пузыря, причем в этом случае линии преципитации проявлялись значительно четче.

Не менее 4—5 преципитирующих систем АГ—АТ существует между антисывороткой к сколексам *Cysticercus tenuicollis* и экстрактом из половозрелых червей. 3—4 образуются в гетерологичной системе с жидкостью пузыря. Линии диффузного характера и располагаются близко к лунке с антигеном, что свидетельствует о слабой активности антисыворотки, полученной к сколексам *Cysticercus tenuicollis*, хотя набор антигенов в последних, по нашим данным, достаточно разнообразен и не сильно отличается по числу выявленных систем АГ—АТ. Сходная картина выявляется и при анализе исследуемых экстрактов методом иммуноэлектрофореза (ИЭФ), позволяющим при концентрировании антисывороток выявить значительно больше преципитирующих систем АГ—АТ как в гомологичных, так и в гетерологичных системах, что указывает на наличие у них значительно большего числа общих антигенных компонентов. Помимо этого, значительное сходство исследуемых антигенов было продемонстрировано в РИД с другими видами тениид — *Taenia ovis*, *Taenia krabbei*, *Taenia parenchimatosus* и с *Echinococcus granulosus* (табл. 1).

Антисыворотки, полученные к экстрактам этих паразитов, в той или иной степени реагировали как с антигеном из *Taenia hydatigena*, так и из сколексов, оболочки и жидкости пузыря *Cysticercus tenuicollis*. Причем наибольшее антигенное сходство было отмечено между этими паразитами и половозрелыми червями *Taenia hydatigena*. Аналогичные результаты были получены в реакциях с экстрактом из оболочки пузыря. В обоих случаях выявляются 4—6 преципити-

Таблица 1

Общность антигенов *Cysticercus tenuicollis* и *Taenia hydatigena* с белками хозяина, аскаридами и другими видами тениид

Антисыворотка от кроликов против	Число выявленных компонентов в антигенах			
	<i>Taenia hydatigena</i>	<i>Cysticercus tenuicollis</i>		
		сколексы	оболочка	жидкость
Глобулинов сыворотки свиньи	Нет	2 слабые	2 четкие	2 четкие
<i>Taenia ovis</i>	3 четкие	3	3	2
<i>Taenia crabbii</i>	6	3	4—5	2—3
<i>Taenia parenchimatosa</i>	3	3	3	3
<i>Ascaris suum</i>	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 2

Специфичные компоненты в антигенах (АГ) *Taenia hydatigena* и *Cysticercus tenuicollis*

Антисыворотка	Число выявленных компонентов в антигенах			
	<i>Taenia hydatigena</i>	<i>Cysticercus tenuicollis</i>		
		сколексы	оболочка пузыря	жидкость пузыря
К АГ <i>T. hydatigena</i> , истощенная АГ сколексов <i>C. tenuicollis</i>	3	0		
К АГ <i>T. hydatigena</i> , истощенная АГ оболочки пузыря	3		0	
К АГ <i>T. hydatigena</i> , истощенная жидкостью пузыря	2			0
К АГ сколексов <i>C. tenuicollis</i> , истощенная АГ <i>T. hydatigena</i>	0	1		
К АГ сколексов <i>C. tenuicollis</i> , истощенная АГ оболочки пузыря		0	0	
К АГ сколексов <i>C. tenuicollis</i> , истощенная жидкостью пузыря		0	0	
К АГ оболочки пузыря, истощенная АГ <i>T. hydatigena</i>	0		2	
К АГ оболочки пузыря, истощенная АГ сколексов <i>C. tenuicollis</i>		0	0	
К АГ оболочки пузыря, истощенная жидкостью пузыря			2	0
К АГ жидкости пузыря, истощенная АГ <i>T. hydatigena</i>	0			2
К АГ жидкости пузыря, истощенная АГ сколексов <i>C. tenuicollis</i>	0			3
К АГ жидкости пузыря, истощенная АГ оболочки пузыря			0	3

ирующих систем АГ—АТ с антисывороткой к *Taenia krabbei* и *Echinococcus granulosus*; 3—4 системы АГ—АТ с *Taenia ovis* и *Taenia parenchimatosa*. Слабее выражено сходство антигенов перечисленных видов цестод со сколексами и жидкостью пузыря *Cysticercus tenuicollis* (2—3 общих системы АГ—АТ).

В свете этих данных особый интерес представляло выявление специфических антигенных компонентов в исследуемых экстрактах, что было осуществлено нами методом адсорбции гетерологичных антител (табл. 2). Так, после истощения антисыворотки к *Taenia hydatigena* экстрактом из сколексов и оболочки пузыря цистицерка в ней оставались еще антитела к трем компонентам. Однако один из них оказался общим с жидкостью пузыря, поскольку после истощения этой антисыворотки жидкостью тенуикольного пузыря, в нем были обнаружены антитела только к двум компонентам.

Не менее трех преципитирующих систем АГ—АТ было выявлено в антисыворотке к жидкости пузыря гомологичным антигеном после истощения ее экстрактами из сколексов и оболочки пузыря *Cysticercus tenuicollis*. Однако истощение этой же антисыворотки экстрактом из половозрелого паразита показало общность одного из этих компонентов с *Taenia hydatigena*. Таким образом, после полного истощения всеми гетерологичными антигенами число специфических компонентов сократилось до двух.

При истощении антисыворотки к сколексам *Cysticercus tenuicollis* экстрактом из оболочки и жидкости пузыря происходила нейтрализация всех антител, сыворотка полностью теряла свою активность. После адсорбции этой антисыворотки антигеном половозрелого паразита в ней оставались антитела только к одному антигенному компоненту, проявляющемуся в виде очень слабой линии преципитации в РИД.

При истощении антисыворотки к антигену из оболочки пузыря экстрактом из сколексов *Cysticercus tenuicollis* также имеет место полная нейтрализация содержащихся в ней антител: РИД была отрицательной. После реакции этой антисыворотки с жидкостью пузыря и антигеном из *Taenia hydatigena* в ней оставались антитела еще к двум компонентам. Таким образом, налицо близкое антигенное родство половозрелых червей *Taenia hydatigena* и их личинок (*Cysticercus tenuicollis*).

Имеются и литературные данные об идентичности большинства антигенов личиночных и имагинальных форм цестод, что было показано на примере *Taenia solium* (*Cysticercus cellulosae*) и *Taeniarhynchus saginatus* (*Cysticercus bovis*) (Баллад, Соколовская, 1968; Machnicka, 1974; Nascimento, Araujo, 1982a, 1982b). Это обеспечивает возможность использовать любой из них в диагностических целях. Однако нельзя не учитывать, что у паразитов и их хозяев часто наблюдается значительное сходство белкового состава. Для выявления общности между белками хозяина и паразитов экстракти из последних были исследованы РИД с антисывороткой против глобулинов сыворотки свиньи (табл. 1; рис. 1, 5).

В результате было установлено, что экстракти из сколексов, оболочки и жидкости пузыря *Cysticercus tenuicollis* имеют общие компоненты с белками хозяина. В наибольшей степени это проявляется в отношении оболочки пузыря и заполняющей его жидкости. В экстракте из взрослых червей *Taenia hydatigena* компоненты, реагирующие с белками хозяина, обнаружены не были (рис. 1, 5). Отсутствует антигенное родство и между исследуемыми экстрактиами и *Ascaris suum* (рис. 2, 1—3).

Таким образом, наибольший интерес для серологических исследований представляют два антигена — экстракт из сколексов *Cysticercus tenuicollis*, который, обладая достаточной активностью, показал лишь небольшое антигенное сходство с белками хозяина, и экстракт из *Taenia hydatigena*, в котором вообще отсутствовали общие с хозяином белки. И хотя в ИФР были исследованы все экстракти, наибольшую диагностическую эффективность, как мы и предполагали, показали именно эти антигены. Два других (экстракт из оболочки и жидкость пузыря) оказались непригодными для диагностических исследований, поскольку при их использовании в ИФР различия в проявлении реакции между положительным и отрицательным контролями были статистически недостоверными.

Экстракти из половозрелых червей *Taenia hydatigena* и сколексов *Cysticercus tenuicollis* были испытаны в ИФР с сыворотками поросят в динамике экспериментального тенуикольного цистицеркоза (оценка чувствительности) и с сыворотками свиней, зараженных аскаридами, трихинеллами и эхинококками (оценка специфичности).

Результаты этого анализа показали, что оба антигена проявляют достаточную чувствительность и выявляют противопаразитарные антитела с 10-го дня

инвазии, однако специфичность ИФР с антигеном из сколексов *C. tenuicollis* была выше и составила в условиях эксперимента 90 %, тогда как с АГ из взрослых *Taenia hydatigena* этот показатель не превышал 72 %. Перекрестные реакции наблюдали с сыворотками свиней, зараженных эхинококками.

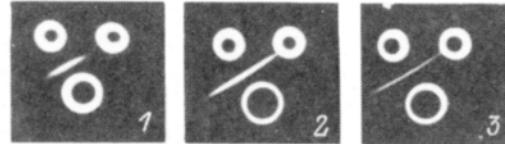


Рис. 2. Реакция иммунодиффузии в гель антигенов *Cysticercus tenuicollis* (сколексы, оболочка, жидкость пузыря) с антисыворотками против глобулинов сыворотки свиньи и экстракта *Ascaris suum*.

1—3 — штамп «тройка», схема расположения исследуемого материала: левая лунка — АС против глобулинов свиньи; правая — АС к экстракту *A. suum*; центральная: 1 — АГ сколексов *C. tenuicollis*; 2 — АГ жидкости пузыря, 3 — АГ оболочки пузыря.

Анализ сывороток поросят, зараженных *C. tenuicollis*, в динамике инвазии показал, что при однократном заражении иммунный ответ сохраняется недолго. Специфические антитела регистрируются с 10-го дня, уровень их содержания достигает максимума на 24-й день, затем постепенно снижается и к концу исследований (115-й день) сравнивается с контрольными величинами. Индивидуальные вариации в иммунном ответе поросят проявляются в разном уровне специфических антител, динамика антителогенеза у разных животных не различается.

Судя по литературным данным, серологическая диагностика ларвальных цестодозов представляет особую трудность. Это связано не только со сложностью получения специфического антигенного препарата, но и с характером иммунного ответа при этих гельминтозах. В ответ на заражение цестодами в организме хозяина формируются различные антитела, что является отражением количественных и качественных изменений антигенного состава развивающегося паразита. В связи с этим антиген, используемый для диагностики ларвальных цестодозов, должен содержать молекулы к антигенным детерминантам для всех антител, появляющихся у животных на всем протяжении развития паразита. Только в этом случае чувствительность и специфичность серологического теста сохраняется независимо от срока инвазии. Однако подобное требование трудно выполнимо при цестодозах, поскольку среди цестод наблюдается наибольшее антигенное сходство. Синтезируемые в процессе заражения (моноинвазия) антитела у животных специфически реагируют не только с гомологичными, но и с гетерологичными антигенами цестод.

Об этом убедительно свидетельствуют, например, данные Мунтяна (1971), который показал, что у инвазированных эхинококками овец выработку антител стимулируют не менее 4 компонентов, один из которых проявляет общность с компонентами *Cysticercus tenuicollis*.

Перекрестная реактивность антигенов из эхинококков и личинок *Taenia hydatigena* установлена с помощью кожно-аллергических реакций и реакций косвенной гемагглютинации (Шульц Р. С., 1966; Nagiri e. a., 1965).

При экспериментальном цистицеркозе телят (*Cysticercus bovis*) на разных этапах развития инвазии антитела синтезируются к трем различным антигенам, причем у большего количества животных и наиболее часто регистрируются антитела к компоненту, которым обладает и *Cysticercus tenuicollis* (Баллад, 1973). Значительное антигенное сходство между близкими видами цестод, как правило, приводит к ложноположительным ответам и делает иммунологические реакции фактически непригодными для дифференциации ларвальных цестодозов. Антигенное сходство между различными видами цестод послужило теоретическим обоснованием использования гетерологичных видов в качестве источника диагностического и иммунизирующего антигенного материала.

Так, применение в ИФР для диагностики бовинского цистицеркоза у телят антигена из личинок *Taenia crassiceps* было достаточно эффективным и сущест-

венно не отличалось от результатов, полученных при использовании гомологичного антигена из члеников *Taeniarhynchus saginatus* (Walther, Sanitz, 1979). Перекрестную реактивность *in vitro* этих видов цестод отмечают и Хилвиг и Кремер (Hilwig, Cramer, 1983). Успешными оказались попытки использовать антигены из *Taenia hydatigena* для иммунизации телят против *Taeniarhynchus saginatus* (Wickerhauser, 1974; Wickerhauser e. a., 1978; Rickard e. a., 1982). Убедительно доказывают отсутствие строгой специфичности антител, вырабатываемых хозяином в процессе заражения разными видами цестод, и данные, полученные Вонг и др. (Vong e. a., 1984), при сравнении антигенов из цестод в ELISA-тесте для диагностики *Echinococcus granulosus*, *Taenia hydatigena* и *Taenia ovis* у овец.

Дальнейшие исследования необходимо направить не только на иммунохимический анализ антигенов цестод, но и на выяснение природы антител, вырабатываемых хозяином при заражении разными видами цестод. Не менее важно развивать иммунопрофилактику цестодозов с использованием поливалентных вакцин.

#### Л и т е р а т у р а

- А б е л е в Г. И. Модификация метода преципитации в агаре для сравнения двух систем антиген — антисыворотка // Бюл. экспер. биол. и мед. 1960, № 3. С. 49—52.
- Б а л л а д Н. Е. Иммунохимическая характеристика антигенов, выделенных из личиночных стадий *Taeniarhynchus saginatus* // Мед. паразитол. 1973. Т. 12, № 2. С. 131—136.
- Б а л л а д Н. Е., С о к о л о в с к а я О. М. Выявление общих и специфических антигенных компонентов у *Cysticercus bovis*, *C. cellulosae* и *Taeniarhynchus saginatus* // Мед. паразитол. 1968. Т. 7, № 2. С. 193—198.
- Б е р е ж к о В. К., К у р о ч к и н а К. Г. Динамика реагиноподобных антител при экспериментальном трихинеллезе // Тр. Всес. ин-та гельминтол. 1983. Т. 26. С. 14—23.
- Г у с е в А. И., Ц в е т к о в В. С. К технике постановки реакции микропреципитации в агаре // Лаб. дело. 1961, № 2. С. 43—45.
- М у н т я н Н. А. Антилита против эхинококковых антигенов у ягнят, экспериментально инвазированных яйцами эхинококка и тенин гидатигенной // Матер. науч. конф. ВОГ. 1971. Вып. 22. С. 176—179.
- Ш у л ь ц Р. С. Иммунологическая диагностика эхинококкоза животных и человека // Темат. сб. работ по гельминтологии. М., 1966. С. 195—205.
- В о у д е н А. Systemic serology. A critical appreciation // Phisiol. Zool. 1942. Vol. 15. P. 109.
- Ha g i r i M. N., S c h w a b e C. W., K a u s s a M. Host-parasite relationschip in echinococcosis. II. The antigen of the indirect hemagglutination test for hidatid disease // Amer. J. Trop. Med. and Hyg. 1965. Vol. 14, N 4. P. 592—604.
- H i l w i g R. W., C r a m e r J. D. In vivo cross-reactivity of *Taenia saginata* and *Taenia crassiceps* antigens in bovine cysticercosis // Veter. Parasitol. 1983. Vol. 12, N 2. P. 155—164.
- M a c h n i c k a B. The common antigens of *Cysticercus bovis* and *Taenia saginata* // Bull. Acad. pol. sci. Ser. sci. biol. 1974. Vol. 22, N 3. P. 197—199.
- N a s c i m e n t o E., A r a u j o F. Y. Estudos immunoquímicos em extratos aquosos de larva e adultos de *Taenia solium* // I-immunogenicidade e composicas antigenica // Rev. Inst. med. Trop. Sao Paulo. 1982a. Vol. 24, N 6. P. 353—358.
- N a s c i m e n t o E., A r a u j o F. Y. Estudos immunoquímicos em extratos acuosos de larva e adultos de *Taenia solium*. II — Relacionamento antigenico, padroes cromatograficos, atividade immunologica do excoleu // Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo. 1982b. Vol. 24, N 6. P. 359—363.
- N u t t a l l Y. H. F. Blood Immunity and Blood Relationschip. Oxford: Cambridge University Press, 1904. P. 230—345.
- R i c k a r d M. D., B r u m b l e y J. L., A n d e r s o n J. A. Field trial to evaluate the use of antigens from *Taenia hydatigena* oncospheres to prevent infection with *Taenia saginata* in cattle grazing on seawade — irrigated pastur // Res. Vet. Sci. 1982. Vol. 32, N 2. P. 189—193.
- W a l t h e r M., S a n i t z W. Untersuchungen zur serologischen Feststellung der Zysticercose des Rundes mit Hilfe des Enzime-Linked Immunosorbent Assay. (ELISA) // Berlin. und München tierarztl. 1979. Vol. 92, N 7. P. 131—135.
- W i k e r h a u s e r T. Travaux personnels sur la vaccination des veaux contre la cysticercose bovine a *Cysticercus bovis* // Cahiers. Med. Veter. 1974. An 43, N 3. P. 95—99.
- W i k e r h a u s e r T., Z u c o v i c M., D r a c u l a M. *Taenia saginata* and *Taenia hydatigena*. Intramuscular Vaccination of Calves with oncospheres // Exp. Parasitol. 1978. Vol. 30, N 1. P. 36—40.
- W i l s o n M. B., N a c a n e P. K. Recent developments in the periodate method of conjugating

- Horseredish peroxidase (HR PO) to antibodies // Immunofluorescence and related staining techniques. F. Knappen, K. Holubar, Y. Wiek, Elsevier, North-Holland: Biomedical Press. 1989. P. 215—244.
- Vong W. K., Heath D. D., Knappen F. Comparison of cestode antigens in an enzyme-linked immunosorbent assay for the diagnosis of *Echinococcus granulosus*, *Taenia hydatigena* and *Taenia ovis* infections in sheep // Res. in veter. Sc. 1984. Vol. 36, N 1. P. 24—31.

Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени  
институт гельминтологии им. К. И. Скрябина (ВИГИС),  
Москва

Поступила 7.09.1988

---

COMPARATIVE IMMUNOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND SEROLOGICAL  
ACTIVITY OF ANTIGENS FROM CYSTICERCUS TENUICOLLIS AND  
TAENIA HYDATIGENA

V. K. Berezhko

S U M M A R Y

Data are given on immunochemical analysis and serological activity of different antigens from larval and imaginal forms of *Taenia hydatigena*. Considerable heterogeneity and close antigenic affinity of the parasite's extracts under study both between each other and with the host's proteins, excluding the antigens from *T. hydatigena*, which has no common components with the latter, are established. In the homologous system in each extract under study there were recognised no less than 5 to 9 antigenal components. It is shown, however, by the method of adsorption of heterologous antibodies that the number of specific antigens in each of them does not exceed 1 or 2. All antigens happened to be serologically active, but the highest diagnostic efficiency was shown by extracts from scolexes of *C. tenuicollis* and *T. hydatigena*. Antiparasitic antibodies were followed by these antigens in the sera of experimentally infected sucking-pigs from the 10th day of the infection. They reached their maximum level on the 24th day and then was observed a gradual fall of the titre of specific antibodies, the level of which by the 115th day did not actually differ from initial values. The highest sensitivity and specificity in the immunoferment reaction under experimental conditions was displayed by the extracts from scolexes of *C. tenuicollis*.

---